

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Practitioner's Docket No.: 791_144

PATENT
J1040 U.S. PTO
09/853535
05/11/01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of: Hiroyuki ABE

Filed: Concurrently Herewith

For: HIGH-TEMPERATURE SECONDARY BATTERY BASED ENERGY STORAGE
AND POWER COMPENSATION SYSTEM

Box Patent Application
Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 addressed to the Box Patent Application, Assistant Commissioner for Patents, Washington D.C. 20231 on May 11, 2001 under "EXPRESS MAIL" mailing label number EL742732411US.

Elizabeth A. VanAntwerp

#2
8/5/01
M. Bridges

CLAIM FOR PRIORITY

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Application 2000-146834 filed May 18, 2000.

In support of this claim, a certified copy of the Japanese Application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,

May 11, 2001

Date

Stephen P. Burr
Reg. No. 32,970

SPB/eav

BURR & BROWN
P.O. Box 7068
Syracuse, NY 13261-7068

Customer No.: 025191
Telephone:(315) 233-8300
Facsimile:(315) 233-8320

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 5月18日

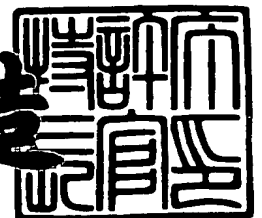
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-146834

出 願 人
Applicant(s): 日本碍子株式会社
東京電力株式会社

2001年 3月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3017073

【書類名】 特許願

【整理番号】 WP03207

【提出日】 平成12年 5月18日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H02J 1/00 309

【発明の名称】 高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内

【氏名】 阿部 浩幸

【特許出願人】

【識別番号】 000004064

【氏名又は名称】 日本碍子株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000003687

【氏名又は名称】 東京電力株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088616

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 一平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009689

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001231

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力系統と電力負荷設備と高温二次電池及び交直変換装置とからなる電力貯蔵システムとが電氣的に接続され、通常時は該電力系統から該電力負荷設備に電力を供給すると共に、ピークカット及び負荷平準化運転を該電力貯蔵システムが行い、該電力系統からの供給電力に瞬低や停電等が発生した時に電圧低下を瞬時に感知すると共に回路を瞬時に遮断する高速スイッチを該電力系統と該電力貯蔵システムとの間に設け、且つ瞬時に該電力貯蔵システムから該電力負荷設備に電力を供給して瞬低や停電などを補償することを特徴とする高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【請求項 2】 該高温二次電池がナトリウム硫黄電池であることを特徴とする請求項 1 に記載の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【請求項 3】 瞬低や停電などを補償する該電力貯蔵システムがピークカット及び負荷平準化運転時における定格電力の 3 ～ 8 倍の補償電力を出力できるシステムであることを特徴とする請求項 1 に記載の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【請求項 4】 バックアップ発電装置を該高速スイッチの電力補償側の回路に設け、該高速スイッチの回路遮断を感知してその信号に基づき該電力貯蔵システムに負荷全電力を放電するように指令すると共に該バックアップ発電装置を起動させ、一定時間後に停電復帰しなければバックアップ発電装置を並列すると同時に該電力貯蔵システムからの給電を停止する瞬低補償制御器を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【請求項 5】 電力系統と電力負荷設備と高温二次電池及び交直変換装置とからなる電力貯蔵システムとが電氣的に接続され、通常時は該電力系統から該電力負荷設備に電力を供給すると共に、ピークカット及び負荷平準化運転を該電力貯蔵システムが行い、該電力系統からの供給電力にスパイクや周波数変動などの変動が発生した時にその変動を瞬時に感知すると共に、該電力貯蔵システムに指令してその変動を補償するように出力させる制御機能を併せ持つ請求項 1 に記載の高

高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【請求項 6】 高温電池の構成において並列の予備列を設けておき、モジュール電池故障発生時には予備列に切り替えられることを特徴とした請求項 1 に記載の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ピークカット、および負荷平準化機能を実現するための電力貯蔵システムは各種提案されており、揚水発電において実用化されている。しかしながら、電力系統に瞬低や停電などを補償する機能は有していない。

【0003】 一方、高調波、および電圧変動を抑制する半導体電力変換装置を用いた電力品質安定化装置は各種提案されており、アクティブフィルタ、SVC（無効電力補償装置）等において実用化されている。また、瞬低補償用として、UPSなどが実用化されている。しかしながら、これら装置はピークカット、および負荷平準化機能は有していない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ピークカット、および負荷平準化機能を有しつつ、電力品質安定化機能を併せ持つ経済的な高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、電力系統と電力負荷設備と高温二次電池及び交直変換装置とからなる電力貯蔵システムとが電氣的に接続され、通常時は電力系統から電力負荷設備に電力を供給すると共に、ピークカット及び負荷平準化運転を電力貯蔵システムが行い、電力系統からの供給電力に瞬低や停電等が発生した時に電圧低下を瞬時に感知すると共に回路を瞬時に遮断する高速スイッチを電力系統と電力貯蔵システムとの間に設け、且つ瞬時に電力貯蔵シ

ステムから電力負荷設備に電力を供給して瞬低や停電などを補償することを特徴とする高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムが提供される。

【0006】 又、本発明においては、高温二次電池がナトリウム硫黄電池であることが好ましい。

【0007】 更に、本発明においては、瞬低や停電などを補償する電力貯蔵システムがピークカット及び負荷平準化運転時における定格電力の3～8倍の補償電力を出力できるシステムであることが好ましい。

【0008】 更に又、本発明においては、バックアップ発電装置を高速スイッチの電力補償側の回路に設け、高速スイッチの回路遮断を感知してその信号に基づき電力貯蔵システムに負荷全電力を放電するよう指令すると共にバックアップ発電装置を起動させ、一定時限後に停電復帰しなければバックアップ発電機を並列すると同時に該電力貯蔵システムからの給電を停止する瞬低補償制御器を設けることが好ましい。

【0009】 更に又、本発明においては、電力系統と電力負荷設備と高温二次電池及び交直変換装置とからなる電力貯蔵システムとが電氣的に接続され、通常時は電力系統から電力負荷設備に電力を供給すると共に、ピークカット及び負荷平準化運転を電力貯蔵システムが行い、電力系統からの供給電力にスパイクや周波数変動などの変動が発生した時にその変動を瞬時に感知すると共に、電力貯蔵システムに指令してその変動を補償するように出力させる制御機能を併せ持つことが好ましい。

【0010】 更に又、本発明においては、高温電池の構成において並列の予備列を設けておき、モジュール電池故障発生時には予備列に切り替えられることが好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものでないことはいうまでもない。

本発明をその実施態様の一例である図1に基づいて説明する。

【0012】 図1に示される高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムは、電力系統1と電力負荷設備2と高温二次電池3と交直変換装置4からなる電力

貯蔵システム 5 とが電氣的に接続されると共に、電力系統 1 と電力貯蔵システム 5 との回路には高速スイッチ 6 が設けられ、更には、高速スイッチ 6 と電力負荷設備 2 との回路にはバックアップ発電装置 7 が設けられた高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム 8 である。尚、交直変換装置 4 の交流側にはトランス 9 が設けられている。又、バックアップ発電装置 7 には遮断器 11 が設けられている。

【0013】 この様に構成された本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム 8 は通常時、電力系統 1 より電力負荷設備 2 に電力を供給し、一方、図 2 に示される通り、電力貯蔵システム 5 は 22 時～7 時の間は夜間電力を高温二次電池 3 に充電し、電力需要の大きい日中に放電する所謂負荷平準化運転、及び夏期等の電力需要が著しく増大する例えば午後 1 時～3 時までを放電する所謂ピークカット運転を行う。

【0014】 図 2 において、破線は 1 日の負荷電力の経時変化を示し、太線は 1 日の受電電力を示す。22 時～7 時間は電力貯蔵システム 5 内のナトリウム硫黄電池 3 に夜間電力を充電し、8 時～18 時の間の負荷電力の増大分を電力貯蔵システム 5 から放電して、電力系統の最大電力を低減するものである。

【0015】 高温二次電池としてナトリウム硫黄電池を用いた場合、ナトリウム硫黄電池はエネルギー密度が高く長寿命であるだけでなく短時間高出力が可能であり、高速応答性に優れている。又、ナトリウム硫黄電池を用いた電力貯蔵システム 5 は完全自動運転制御ができ、完全密閉型のためメンテナンスも容易である。本発明の電力貯蔵及び補償システム 8 の特徴はかかるナトリウム硫黄電池の特徴を応用した点にある。尚、高温二次電池としてはナトリウム・金属塩化物電池もある。

【0016】 電力系統 1 からの供給電力に瞬低や停電などが発生した際には電力負荷設備 2 に与える影響は大きい。特に、電力負荷設備 2 がコンピューター制御された重要施設、生産設備などの場合には、瞬時の電圧低下であっても極めて大きな被害を受ける。

【0017】 瞬低或いは停電が発生した場合に備えて、バックアップ発電機を回路に組み込んでも発電機が立上がり電力負荷設備に電力を供給するには、通常

10秒以上を必要とする。

【0018】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム8は図3に示される通り、電力系統1からの電力に瞬低及び停電などの電圧低下が発生した場合、高速スイッチ6が回路を瞬時に遮断すると共に電力貯蔵システム5から必要とされる負荷全電力を瞬時に放電し、同時に発電機も始動させ、発電機の起動が完了してから発電機に負荷全電力を移行させるまでの10数秒間をナトリウム硫黄電池による電力貯蔵システム5からの出力によって補償することができる。

【0019】 図3において、 t_1 で高速スイッチ6が回路を遮断し、ナトリウム硫黄電池による電力貯蔵システム5が瞬時に給電を開始すると同時に発電装置7が起動する。10数秒後 t_2 の時点で発電装置7が起動完了して遮断器が投入され、 t_3 の時点でナトリウム硫黄電池から発電機への全負荷移行が完了し、電力貯蔵システム5からの放電が停止する。

【0020】 瞬低補償のみの場合はバックアップ発電機7は必要ではない。高速遮断スイッチ6としては半導体スイッチが電圧低下の際に瞬時に回路を遮断でき高速応答性に優れている点で好ましい。回路が瞬時に遮断されない場合は高速応答性に優れたナトリウム硫黄電池による電力貯蔵システム5から放電される電力が電力供給系統側へ逆流して補償すべき負荷に電力が供給できなくなるからである。

【0021】 更に、交直変換装置を有するナトリウム硫黄電池システムの特徴を応用して、図4に示される通り、歪み波の負荷電流をナトリウム硫黄電池による電力貯蔵システム5からの歪み補償出力によって歪のない総合負荷電流とすることもできる。

【0022】 上述の通り、本発明の電力貯蔵及び補償システム8は通常時は負荷平準化およびピークカット運転ができると共に、瞬低や停電の発生時には瞬時に負荷全電力を補償し、重要な電力負荷施設、製造設備に発生する甚大な被害を防止することができる。更には、系統末端での電力品質安定化及び無効電力供給運転も可能である。

【0023】 図5は本発明の別の実施態様の例(1)を示す。

本発明の電力貯蔵及び補償システム 8 は、配電変電所 1 2 と電力需要家 2 間の電力系統 1 に自然エネルギーを利用した発電設備 1 3 が設けられている場合に、発電設備 1 3 からの出力変動を補償するものである。

【0024】 電力系統 1 にナトリウム硫黄電池 3 及び交直変換装置 4 からなる電力貯蔵システム 5 を接続し、発電設備 1 3 からの出力を検知し、その信号に基づいて電力貯蔵システム 5 から出力を補償する電力を出力させる電力補償制御器 1 4 を発電設備 1 3 と電力貯蔵システム 5 の間に設けたことを特徴とする電力貯蔵及び補償システムである。

【0025】 電力貯蔵システム 5 は負荷平準化及びピークカット運転を行う一方、自然エネルギーを利用した発電設備 1 3 の自然変動による出力変動を吸収する働きをする。

【0026】 図 6 は、太陽電池及び風力発電機を用いた発電設備 1 3 の 8 時～18 時間の出力変動を制御器 1 4 により電池貯蔵システム 5 から出力させ補償した例を示す。

【0027】 図 7 は本発明の更に他の実施態様の例（2）を示す。

本発明の電力貯蔵及び補償システム 8 は、配電変電所 1 2 と電力負荷設備 2 間の電力系統 1 にナトリウム硫黄電池 3 及び交直変換装置 4 からなる電力貯蔵システム 5 を設け、電力系統 1 の電力の電圧、電流及び周波数を検知し、その信号に基づいて電力貯蔵システム 5 からそれら偏差に比例する動作を出力させる電力品質安定化制御器 1 5 を電力系統 1 と電力貯蔵システム 5 の間に設けたことを特徴とする電力貯蔵及び補償システムである。

【0028】 電力貯蔵システム 5 は負荷平準化及びピークカット運転を行う一方、電力変動に比例する動作をして正常な電力に補償する。

【0029】 図 8 は、電力系統 1 に流れる電力を制御器により、各種の変動に対し、補償する電力を電池貯蔵システム 5 から出力させ電力を高品質にする例を示す。

【0030】

【実施例】 以下、本発明の実施例について説明をする。

（実施例 1）

ナトリウム硫黄電池の短時間高出力機能を示す。

ナトリウム硫黄単電池（開放電圧；2. 0 7 5 V）と28 mΩの抵抗17 aと1 mΩの抵抗17 b及びスイッチ18を図9の通り接続した回路において、28 mΩの抵抗17 aに定格放電し、1 mΩの抵抗17 bにはスイッチ18の開閉によって短時間高出力放電させる。定格放電中、1時間ごとに繰返し高出力放電した結果を図10に示す。

【0031】 15秒間、30秒間の出力では定格電流の5～6倍程度の出力を8回（時間）放電できる。即ち、本発明のナトリウム硫黄電池による電力貯蔵及び補償システムは、この様なナトリウム硫黄電池の特徴を活用したシステムであり、負荷平準化運転をする一方、瞬低防止機能を有する。

【0032】

（実施例2）

図11は、電力総負荷5 MWの電力負荷設備（工場）2に対し、本発明のナトリウム硫黄電池による電力貯蔵及び補償システム8を適用した具体的例を示す。

【0033】 1ユニットが500 KW交直変換装置4とナトリウム硫黄電池3を10ユニット並列構成した電力貯蔵システム5と高速半導体スイッチ6と電力系統1と電力負荷装置2を図11に示す通り電気接続し、通常時は、電力貯蔵システム5は夜間に電力系統1から充電し、昼間空調などで電力使用が増大する時間帯に1 MW放電する。即ち負荷平準化運転をする。

【0034】 瞬低や停電などが発生した時、高速スイッチ6が瞬時に回路を遮断すると共に電力貯蔵システム5より5 MWの電力が30秒間自立放電し、停電復帰するまで電圧低下のない品質の安定化した電力を供給する。

【0035】 図11ではPQ放電（パワークオリティ放電）と表示する。バックアップ発電装置（表示しない）を備えれば、この30秒間に充分バックアップ発電装置からの出力が間に合い、停電時間が長くなる場合であっても、電力負荷設備（工場）2に対し安定した高品質の電力を供給することができる。

【0036】 図12では、電力総負荷10 MWの電力負荷設備に対する本発明のシステム構成における高温電池の構成において、予備列19を設けた具体例を示す。万一、モジュール電池3が故障した場合には、その故障列を開放して予備

列 1 9 を並列することにより供給信頼性を高めることができる。この例の場合には、各列の中に 2 台のモジュール電池 3, 3 を有しているため、この状態のまま長期運用した後、2 台目の故障が発生した場合には、開放した故障列中の健全モジュール電池と 2 台目の故障電池を交換することにより、システムとして非常に長期間、信頼性を確保することができる。

【0 0 3 7】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムは、ピークカット、および負荷平準化機能を有しつつ、電力品質安定化機能を併せ持つシステムであって、その適用箇所によって、夜間電力の有効利用に加えて、重要設備における瞬低防止、変動する自然エネルギー発電の出力安定化、スパイク、周波数変動、高調波等を補償して高品質な電力を工場施設などに供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムの実施態様の一例を示す。

【図 2】 電力貯蔵システムによる負荷平準化運転の内容を説明する図を示す。

【図 3】 電力系統に停電が発生した時に、本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムにより瞬低防止される内容を説明する図を示す。

【図 4】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムにより電力系統の歪み波の負荷電流が補償される状況を示す図である。

【図 5】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムの他の実施態様の一例（1）を示す。

【図 6】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムにより電力系統の自然エネルギー発電の出力変動が補償される状況を示す図である。

【図 7】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムの他の実施態様の一例（2）を示す。

【図 8】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムにより電力系統の電力変動が補償される状況を示す図である。

【図 9】 ナトリウム硫黄電池の短時間高出力機能を実証する回路図である。

【図 1 0】 ナトリウム硫黄電池の短時間高出力特性を示す図である。

【図 1 1】 本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムを電力負荷設備（工場）に設置した具体例を示す図である。

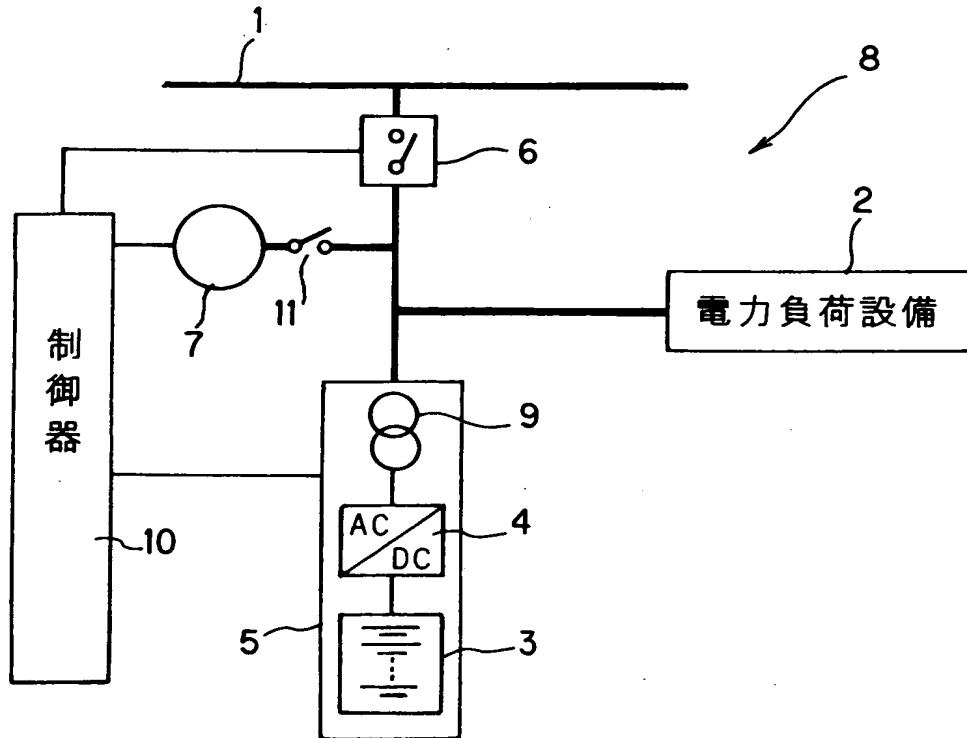
【図 1 2】 高温二次電池において予備列を有する本発明の高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムを電力負荷設備（工場）に設置した具体例を示す図である。

【符号の説明】

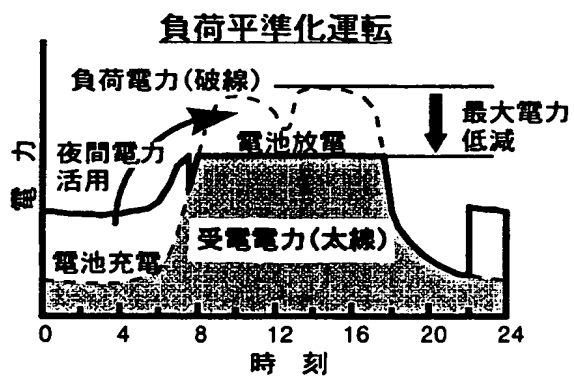
1 … 電力系統、2 … 電力負荷設備、3 … 高温二次電池、4 … 交直変換装置、5 … 電力貯蔵システム、6 … 高速スイッチ、7 … バックアップ発電装置、8 … 高温二次電池による電力貯蔵及び補償システム、9 … トランス、10 … 瞬低補償制御器、11 … 遮断器、12 … 配電変電所、13 … 自然エネルギー発電設備、14 … 電力補償制御器、15 … 電力品質安定化制御器、16 … ナトリウム硫黄単電池、17 a … 抵抗（28 mΩ）、17 b … 抵抗（1 mΩ）、18 … スイッチ、19 … 高温二次電池の予備列。

【書類名】 図面

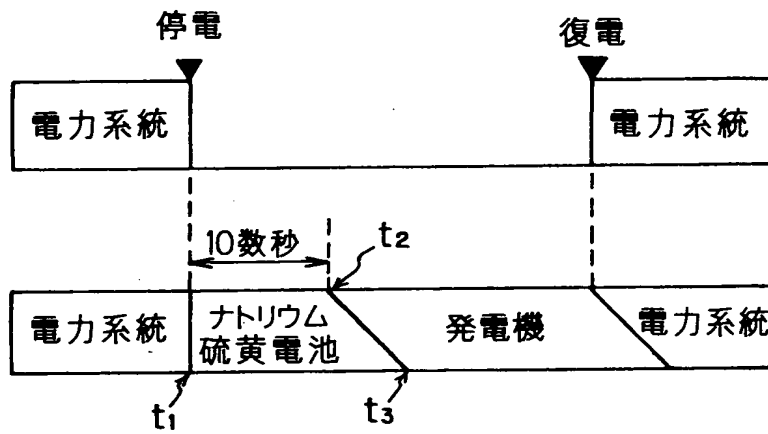
【図 1】



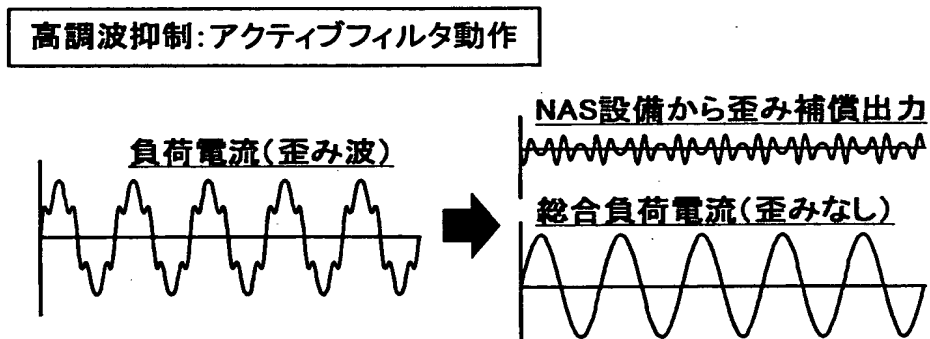
【図 2】



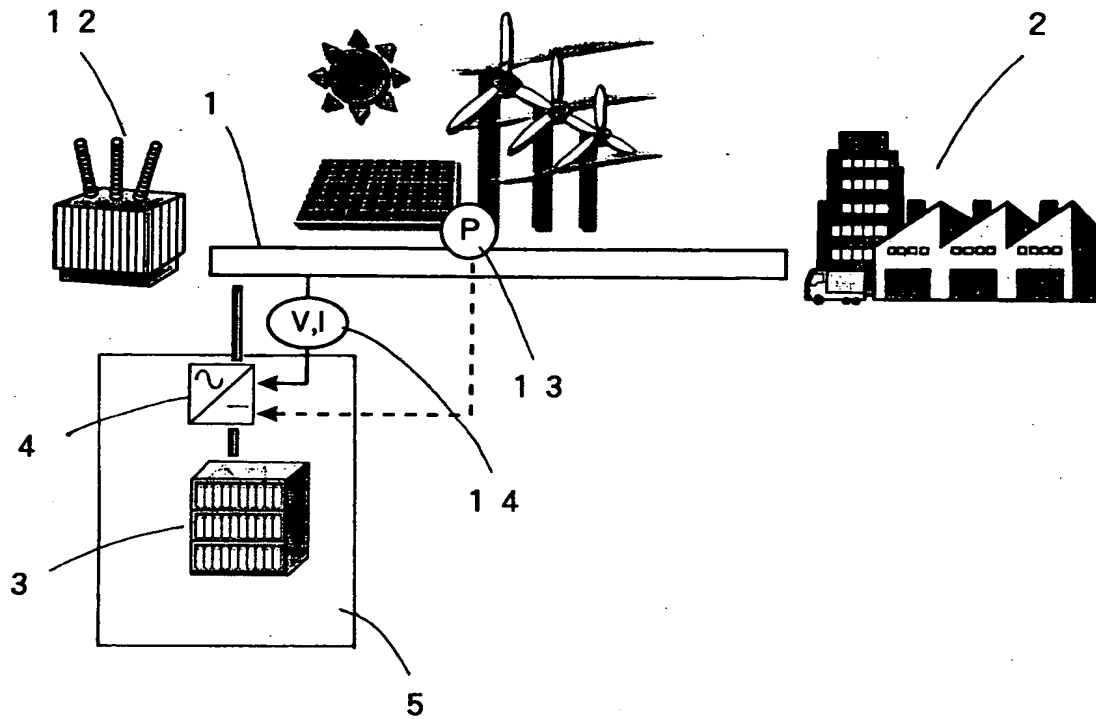
【図 3】



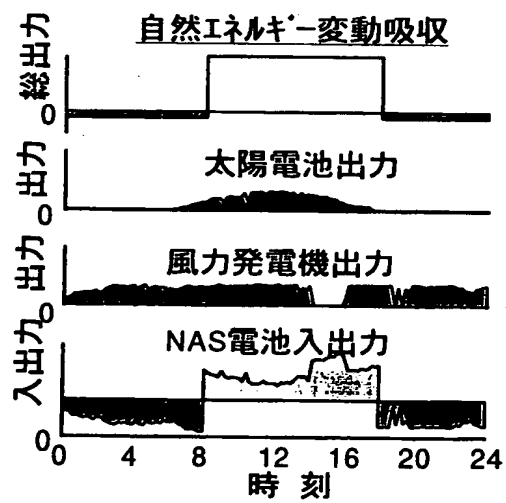
【図 4】



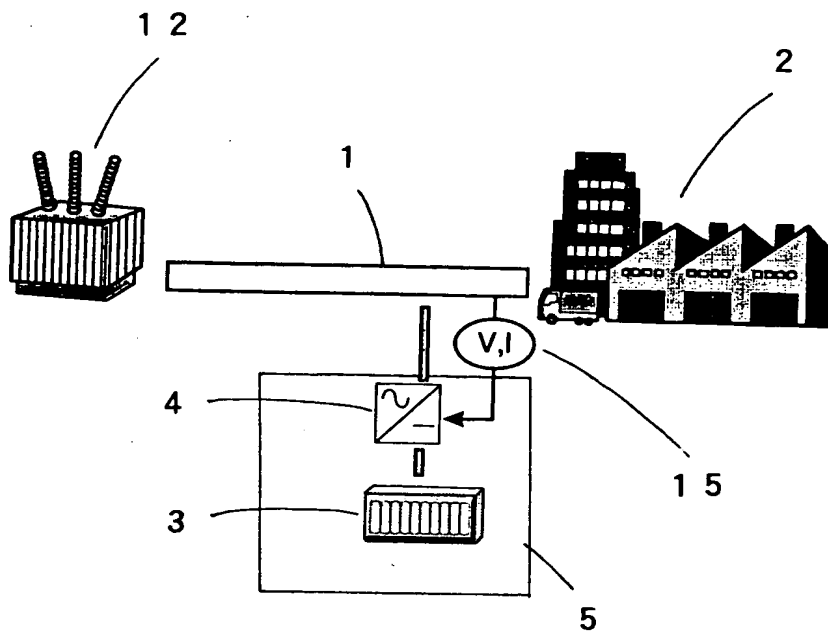
【図 5】



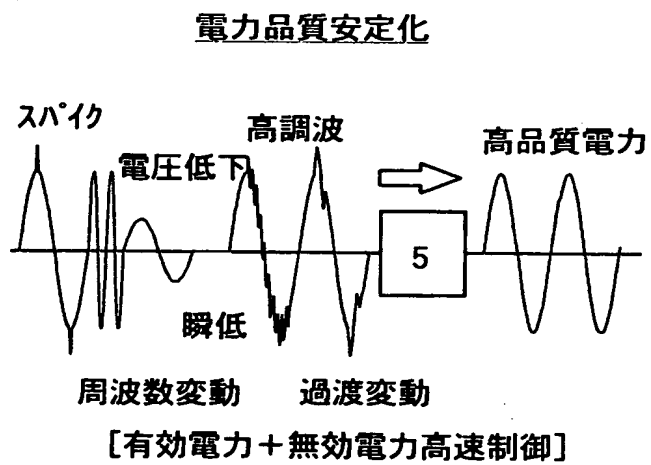
【図 6】



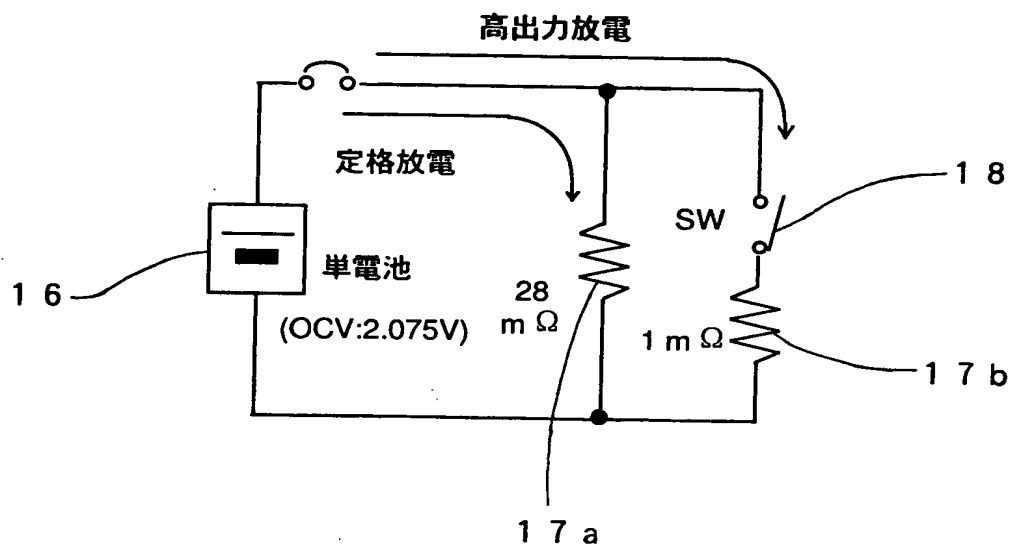
【図7】



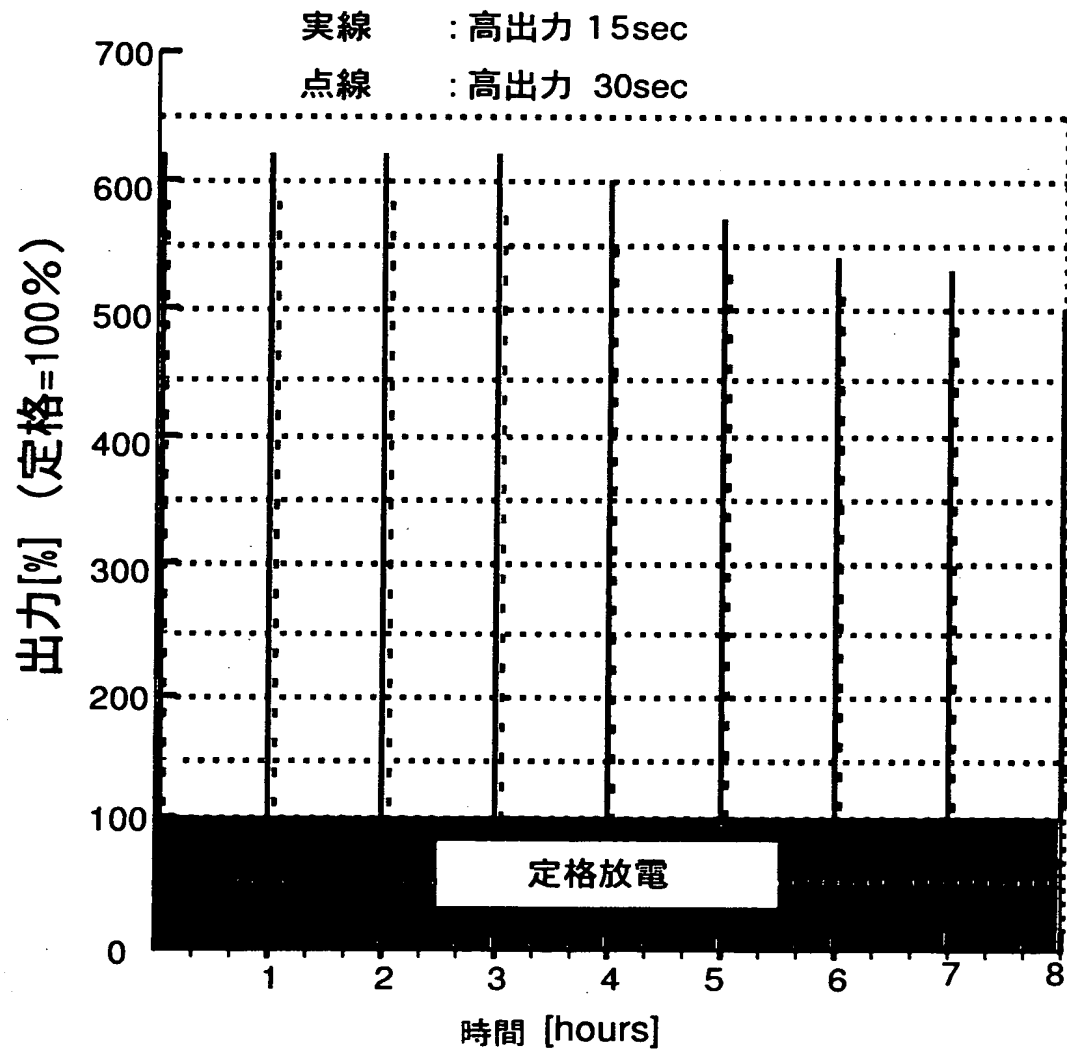
【図8】



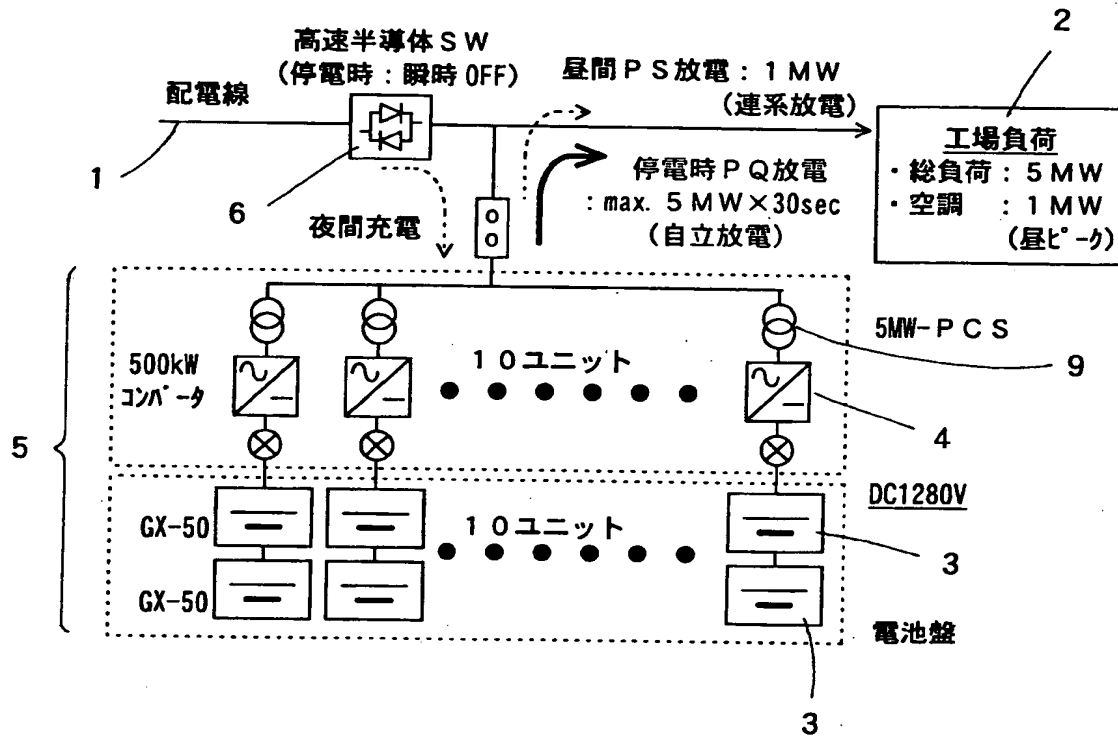
【図 9】



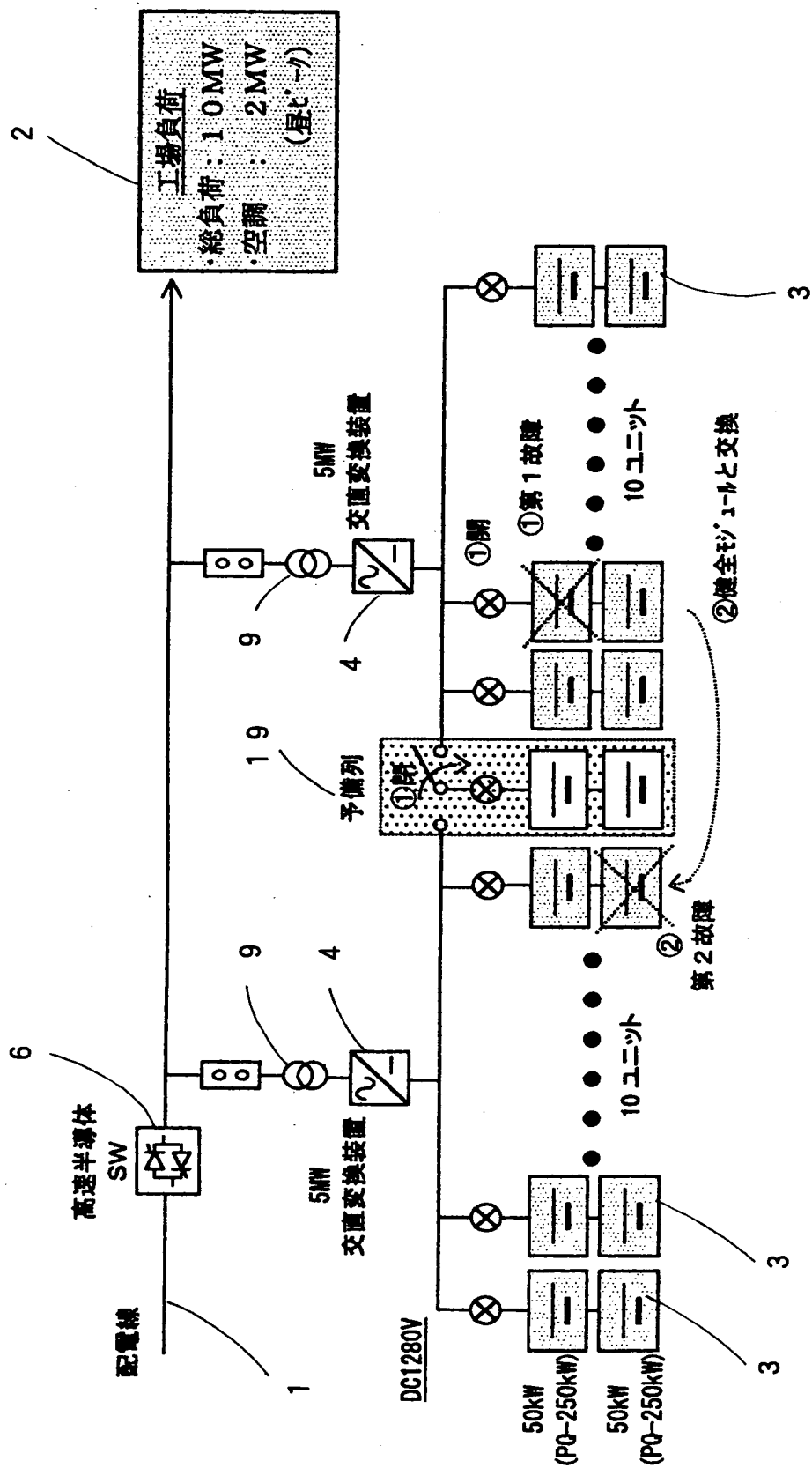
【図 1 0】



【図 11】



【图 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ピークカット、および負荷平準化機能を有しつつ、電力品質安定化機能を併せ持つ経済的な高温二次電池による電力貯蔵及び補償システムを提供する。

【解決手段】 電力系統 1 と電力負荷設備 2 と高温二次電池 3 及び交直変換装置 4 とからなる電力貯蔵システム 5 とが電氣的に接続され、通常時は電力系統 1 から電力負荷設備 2 に電力を供給すると共に、ピークカット及び負荷平準化運転を電力貯蔵システム 5 が行う。電力系統 1 からの供給電力に瞬低や停電等が発生した時には、電圧低下を瞬時に感知すると共に回路を瞬時に遮断する高速スイッチ 6 を電力系統 1 と電力貯蔵システム 5 との間に設け、且つ瞬時に電力貯蔵システム 5 から電力負荷設備 2 に電力を供給して瞬低や停電などを補償する。

【選択図】 図 1

特2000-146834

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004064]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号
氏 名	日本碍子株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003687]

1. 変更年月日	1990年 8月17日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
氏 名	東京電力株式会社